

# 数式自動採点システムにおける数式入力改善に関する取り組み

## Improving the Math Input Method for Computer Aided Assessment Systems in Mathematics

白井詩沙香 武庫川女子大学 助教

Shizuka Shirai

Research Associate,  
Mukogawa Women's University

### 概要

本研究の目的は、eラーニングのオンラインテストにおいて数式そのものを解答形式として扱える学習支援システムである数式自動採点システムにおける数式入力方法を改善することである。現在の数式入力方法は扱いづらく、学習者の負担となっており、数式自動採点システムの普及のための課題となっている。著者はパソコン環境における数式自動採点システムの数式入力方法の改善研究を継続的に行っており、本稿ではこれまでの取り組みと今後の展開について報告する。

### 1. 数式自動採点システムにおける数式入力の現状

教育の情報化や教材のデジタル化が推進される中、多様な学生に対して個々に応じた教育支援を行うために、多くの教育機関で学習支援システムが活用されている。学習支援システムは様々な機能を有するが、中でも学習者の解答を自動採点し、フィードバックするオンラインテスト機能は、学生の理解度の確認や知識定着のための重要な機能である。近年、数学分野では、数学的な等価性に基づいて解答数式の正誤判定を実現したオンラインテストとして、数式自動採点システムが注目されている<sup>1)</sup>。しかし、現在、数式自動採点システムで利用されている解答の数式入力方法は根号、積分記号など数式入力の扱いにくさが学習者に負担をかけ、課題となっている<sup>2,3)</sup>。

一方、2011年に福井は数式を普段読むような文字列を入力し、仮名漢字変換のように変換することで数式入力ができるインタフェースを提案した<sup>4)</sup>。しかし、教師の教材作成や研究者の論文作成支援を目的に開発されたため、その利用は専門家に限定されていた。

そこで、これまでに著者は、数式自動採点システムにおける数式入力方法の改善を目的に、上記インタフェースの数式変換エンジンを活用した学習支援システム向け数式入力インタフェースを開発し、評価および教育実践を行ってきた。これまで十分に検討されていなかった中学生、高等学校生およびリメディアル教育が必要な大学生など数学初学者への学習支援時に必要な数式入力方法を対象に、MathTOUCH Jr. (ジュニア)の開発を進め、国内外で実用化されている代表的な学習支援システムであるMoodleで動作する数式自動採点システムSTACK<sup>®</sup>への実装に成功した。本稿では、MathTOUCH Jr.の概要とこれまでの取り組みおよび今後の展開について報告する。

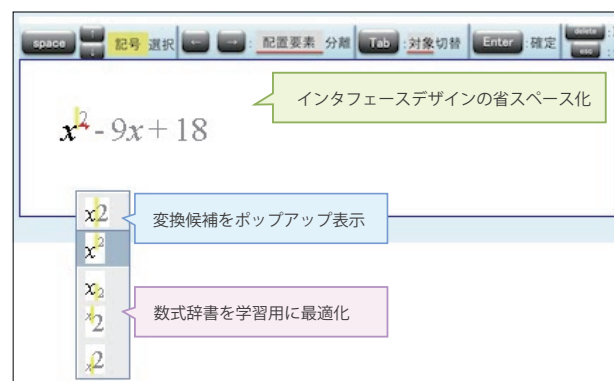


図1 提案インタフェース MathTOUCH Jr.

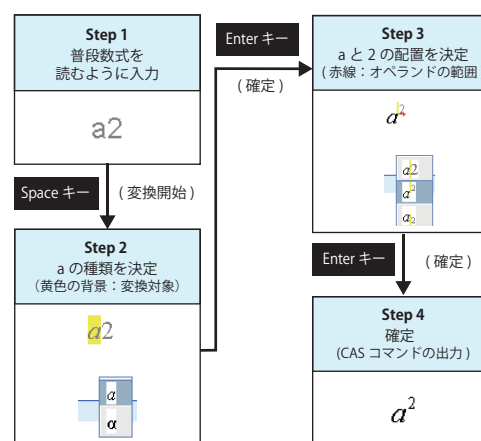


図2 MathTOUCH Jr. による数式入力方法

### 2. MathTOUCH Jr. の概要

提案インタフェースMathTOUCH Jr.は、前章で述べたように福井が提案した数式変換エンジンを活用した数式曖昧表記変換方式を実装したインタフェースである。数式曖昧表記変換方式とは、初期入力文字列に表記されない区切り記号や演算子（例えば、Microsoft<sup>®</sup> Excel<sup>®</sup>における暗黙積を表すアスタリスク記号や冪乗を表すキャレット記号など）の指示が不要で、変換の際に数式変換エンジンと数式辞書によって、候補を算出し、WYSIWYGでインタラクティブに数式を構築する方式である。従来のインタフェースは、この数式辞書や初期入力文字列から数式候補に変換するための表示方法が専門的で、初学者に混乱を招く可能性があった。また、数式自動採点システムに組み込むためには解答数式の評価に必要な数式処理システム（以

キーワード：数式自動採点システム、数式入力、ユーザインタフェース、STACK、Moodle

